

УДК 519.86:53.081.5

В.Л. ПЕТРИК

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”

ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ СИСТЕМ ЕДИНИЦ В ЭКОНОМИКЕ

Применение анализа размерностей величин с целью выявления ошибок в построении экономико-математических моделей требует обоснованного выбора системы единиц экономических величин, участвующих в процессе описания исследуемого экономического явления. В статье рассмотрены подходы к выбору систем единиц экономических величин. Применение обоснованных, относительно цели экономического исследования, систем единиц позволит охватить все функциональные процессы, протекающие в экономике, с учетом ее взаимосвязи с другими науками в пределах функциональных зависимостей.

Ключевые слова: *экономическая величина, система единиц, размерность, единица измерения, анализ размерностей.*

Введение

Необходимость измерений и вычислений на всех уровнях жизненного пространства актуальна, особенно в связи с всеобщей компьютеризацией. В экономику внедряются количественное исследование, математическое моделирование, математический эксперимент, следовательно, не обойтись без измерений и единиц измерения.

Экономические модели, в отличие от физических, весьма разнообразны и не сводятся к единой модели, которая объединяет их в виде частных случаев. Разработчику экономической модели приходится записывать уравнения, нигде ранее не использовавшиеся, устанавливать соотношения и зависимости между параметрами, находить тот уникальный набор величин, который наилучшим образом описывает исследуемые процессы.

Реальной экономике, как в практике, так и в научном исследовании,

приходится сталкиваться с огромным разнообразием явлений, что делает весьма большим состав величин, которые подлежат измерению. Цена, стоимость, полезность, затраты, прибыль, капитал, труд и др. должны быть измерены в соответствующих единицах. Традиционная экономика использует иногда единицы физических величин (длины, времени, веса), но в основном опирается на условные – денежные, трудовые, ресурсные [1].

В экономике отсутствует общепринятая система единиц экономических величин, выбор основных единиц определяется не только экономическими законами, но и видом конкретной модели. Однако при формализации экономических процессов, особенно при математическом моделировании, использование единой системы единиц необходимо.

1. Постановка задачи

Система единиц экономических величин обеспечивает обоснованность количественных и качественных соотношений между экономическими величинами (в теоретическом и практическом плане), возможность измерения экономических величин техническими средствами, решение экономических задач на количественном уровне, формализацию законов экономики [1].

В экономике не существует стандартных систем единиц, выделить раз и навсегда некоторый набор фундаментальных размерностей невозможно. Например, если в одних случаях требуется различать тонны двух разных видов продукции, и это будут две различные единицы измерения, то в других – такого различия делать не требуется. Важно только, чтобы в рамках одной модели размерности количественных переменных были бы согласованы, т. е. необходимо использование не просто размерностных переменных, а систем единиц измерения [2].

Анализ размерностей величин – мощное и простое средство логической проверки экономико-математических моделей. Предлагается использование семантического контроля размерностей экономических и физических величин для выявления ошибок в построении экономических моделей, показателей и т. п. [3]. Однако его применение требует обоснованного выбора системы единиц экономических величин, участвующих в процессе описания исследуемого явления, что и является целью данного ис-

слідования.

2. Результаты

В общем случае размерностью величины z называют [4] одночлен вида

$$[z]=[x_1]^{\alpha_1} \cdot [x_2]^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot [x_n]^{\alpha_n},$$

где $[x_i]$ – размерность i -ой основной величины ($i=1,2,\dots,n$);

n – количество основных величин в системе единиц;

α_i – вещественное число, имеющее размерность единицы.

Различные величины связаны между собой определенными соотношениями. Поэтому, если некоторые из этих величин принять за основные (базисные) и установить для них какие-то единицы измерения, то единицы измерения всех остальных величин, называемых производными, будут определенным образом выражаться через единицы измерения основных величин. В теории размерностей с названиями единиц измерения оперируют так же, как с обычными величинами.

В физике существуют различные системы единиц измерения: например, в СГС системе основными величинами являются длина, масса и время, размерности которых – см, грамм, секунда; в международной системе СИ – семь основных размерностей и т. д.

Обоснование системы единиц экономических величин включает [1]:

1. Выбор основных (базисных) единиц, исходя из полноты их состава и отсутствия избыточности.

2. Определение размерности и значения каждой основной единицы.

3. Установление функциональной связи между основными единицами экономических величин и единицами физических величин (поскольку экономика имеет дело с физическими сущностями), а также единицами величин других наук, с которыми экономике приходится соприкасаться.

4. Определение состава производных единиц и выражение их размерности через размерности основных единиц.

5. Установление формульной связи между единицами экономических и физических величин.

На практике при выборе основных единиц придерживаются двух тен-

денций: сокращения числа основных единиц до минимума, исходя из гносеологической идеи единства мира, и увеличения их числа до предела, полностью удовлетворяющего практическим потребностям. Теоретически существует почти неограниченная свобода в выборе способов построения системы единиц.

В настоящее время предложено несколько подходов к выбору систем единиц в экономике (табл. 1).

Экономика существует и развивается в реальном физическом мире, поэтому единицы экономических величин количественно связаны с единицами физических величин, а также с отраслевыми единицами, которыми измеряются производственные процессы и продукты [1].

Экономические процессы и действия требуют связности всех компонентов, влияющих на экономический результат. Следовательно, требуется такое связное отображение единиц физических величин в экономическое пространство, которое было бы нормальным и имело счетную базу.

В промышленности и торговле, приходится иметь дело с различными физическими величинами, учитывая непрерывно нарастающую номенклатуру товаров и технологий для их производства. Имеется целый ряд физических величин с их размерностями, которые могут реально влиять на товарные свойства технической продукции и имеют экономическое значение. Однако общепринятые системы единиц не удовлетворяют экономическим потребностям.

Экономические процессы, как всякие реальные процессы, протекают во времени, поэтому во всех системах единиц, представленных в табл. 1, в качестве основной величины, включено время.

Деньги – как всеобщий эквивалент стоимости и мера различных экономических процессов, являются основной величиной во всех системах. Единица денег устанавливается государственными институтами.

Вугальтер А.Л. в своей системе обобщенных единиц измерения экономических величин под денежной массой понимает деньги как правовой документ, например, денежный остаток на руках, запись в банковском счете, суррогатные деньги (ценные бумаги) и измерительные деньги (прогнозная оценка дохода от будущей реализации товара, пока хранящегося на складе) [8].

Таблица 1

Подходы к выбору систем единиц в экономике

Авторы	Основные величины	Размерность
С.М. Вишнев [5]	1. Живой труд	Тр
	2. Количество продукции	N
	3. Деньги	Д
	4. Астрономическое время	Т
Г.Е. Эдельгауз [6]	1. Живой труд	Тр
	2. Потребительная стоимость	Ст
	3. Деньги	Д
	4. Астрономическое время	Т
Д.С. Конторов [1]	1. Длина	L
	2. Время	T
	3. Энергия	E
	4. Деньги	Д
	5. Труд	Тр
	6. Информация	I
А.А. Тереск, И.Ш. Коган [7]	1. Энергия	E
	2. Время	T
	3. Деньги	\$
	4. Количество товара	N
А.Л. Вугальтер [8]	1. Натуральная товарная масса	Q
	2. Время	T
	3. Площадь	S
	4. Денежная масса	M
	5. Люди	H
	6. Структурные элементы экономического пространства	L
	7. Число актов, действий, событий	G

Единицы измерений продукции, не имеющие измерительных эталонов, включены в стандарты фирм-производителей или государственные стандарты. В Украине в сфере экономики действует государственный классификатор системы обозначений единиц измерения и учета «Державний класифікатор системи позначень одиниць вимірювання та обліку (КСПОВО)», разработанный с целью обязательного перехода на международную систему измерения и учета во всех сферах экономической дея-

тельности [9].

Г. Е. Эдельгауз в систему единиц вводит такую величину, как потребительная стоимость данного назначения и качества, выраженная в натуральных единицах (киловатт, метр и т. п.).

Труд – уникальная экономическая категория, основа создания объектов жизнедеятельности, жизнеобеспечения, индивидуального и социального комфорта. Труд присутствует в большинстве рассмотренных систем единиц. У Г.Е. Эдельгауза под величиной «живой труд» понимается живой труд определенной профессии, квалификации и интенсивности, выраженный в единицах рабочей силы (1 работник).

У А.Л. Вугальтера труд является производной величиной от таких основных величин, как люди и время. Сила труда рассчитывается как произведение фактического числа работников на скважность труда – долю рабочего времени в астрономическом времени.

Во всех системах единиц, кроме предложенной Д.С. Конторовым, отсутствует длина, как основная экономическая величина. Если в сельском хозяйстве используют в качестве единицы площади гектар, то эту единицу можно считать равносильной одной штуке. Точно так же в строительстве можно считать штукой кубометр бетона. А применить длину, характеризуя движение товара на рынке или денег в банковской системе, вряд ли возможно. Однако В.А. Бинкин и В.И. Черняк предлагают использовать в расчетах эффективности управления систему физических единиц Бартини-Кузнецова, в которой всего две основные величины – длина и время [10].

Среди основных экономических величин отсутствует масса, но ее можно, как и энергию, выразить через деньги, а затем и через остальные величины.

С точки зрения Д.С. Конторова в состав основных величин экономической системы единиц необходимо включение информации (единица – бит). Информация – это товар, имеющий стоимость и цену, которая нестабильна и зависит от многих факторов. Однако информация – это категория, а не физическая величина. Физической величиной же является количество информации, размерность которой будет иметь уже символ N, а единицы – шт. или бит, которые применяются в разных системах счисле-

ния – в десятичной или двоичной.

Включение в состав систем единиц Конторова и Тереска-Когана энергии (единица – джоуль) объясняется тем, что описывать производственные процессы энергетической и денежной единицами совместно гораздо удобнее. Хотя энергию можно выразить через длину и время в кинематической системе единиц или через деньги.

Среди рассмотренных систем выделяется система обобщенных единиц измерения и унифицированных обозначений экономических величин, предложенная А.Л. Вугальтером, в частности введение в систему таких основных величин, как:

- структурные элементы экономического пространства, сумма последовательно расположенных элементов которого представляет «длину пути», по которому проходит экономический объект в процессе производства, распределения, обращения;

- число актов, действий, событий, которое участвует, например, в вычислении цены «корзины товаров» или величины товарной массы, приходящейся на один акт покупки.

Размерность не является некоторым неизменным свойством данной величины, а зависит от способа построения системы единиц измерения. Например, размерность прибыли в системе единиц Д.С. Конторова вычисляется как $ДТ^{-1}$; в системе единиц А.А. Тереска и И.Ш. Когана – как $\$N^{-1}$.

Выводы

Применение системы единиц, обоснованной относительно цели экономического исследования, позволит охватить все функциональные процессы, протекающие в экономике, с учетом ее взаимосвязи с другими науками в пределах функциональных зависимостей.

Основой семантического контроля размерностей экономических и физических величин, используемых в экономико-математических моделях или экономических расчетах, является векторное представление размерности величин в, так называемом, семантическом пространстве, построение которого требует определения основных единиц и производных от них. От количества основных единиц зависит размерность семантического пространства, поэтому выбор используемой системы единиц играет важ-

ное значение.

Дальнейшие исследования необходимо проводить в направлении разработки алгебраических основ построения семантического пространства, используемого при контроле размерностей величин.

Литература

1. Конторов, Д.С. Основы физической экономики. (Физические аналогии и модели в экономике) [Текст] / Д.С. Конторов, Н.В. Михайлов, Ю.С. Саврасов. – М.: Радио и связь, 1999. – 184 с.
2. Раяцкас, Р.Л. Количественный анализ в экономике [Текст] / Р.Л. Раяцкас, М.К. Плакунов. – М.: Наука, 1987. – 391 с.
3. Петрик, В.Л. Применение сжимающего семантического отображения для контроля достоверности экономических расчетов / В.Л. Петрик // Интегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні – ІКТМ 2008: тези допов. Міжнар. наук.-техн. конф. – Х., 2008. – С. 114.
4. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике [Текст]/ Л.И. Седов. – М.: Наука. Физматлит, 1987. – 430 с.
5. Вишнев, С.М. Экономические параметры [Текст] / С.М. Вишнев. – М.: Наука, 1968. – 190 с.
6. Эдельгауз, Г.Е. Достоверность статистических показателей [Текст] / Г.Е. Эдельгауз. – М.: Статистика, 1977. – 278 с.
7. Тереск, А.А. Экономические величины, их размерности и единицы измерений [Электронный ресурс] / А.А. Тереск, И.Ш. Коган. – Режим доступа: <http://physicalsystems.narod.ru/index07.10.5.html>. – 21.01.2009.
8. Вугальтер, А.Л. Фундаментальная экономия. Динамика [Текст] / А.Л. Вугальтер. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. – 371 с.
9. Класифікатор системи позначень одиниць вимірювання та обліку (КСПОВО) [Електронний ресурс] / Державний класифікатор України ДК 011-96. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.18011.0>. – 12.12.2012.
10. Бинкин, Б.А. Эффективность управления: наука и практика [Текст] / Б.А. Бинкин, В.И. Черняк. – М.: Наука, 1982. – 143 с.

Надійшла до редакції 12.12.2012, розглянута на редколегії 14.12.2012

Рецензент: д-р екон. наук, проф., заведуюча кафедрою учета и аудита **Т.В. Момот**, Харьковская национальная академия городского хозяйства, Харьков.

ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ СИСТЕМ ОДИНИЦЬ В ЕКОНОМІЦІ

В.Л. Петрик

Застосування аналізу розмірності величин з метою виявлення помилок у побудові економічних моделей, показників вимагає обґрунтованого вибору системи одиниць економічних величин, які беруть участь у процесі опису економічного явища, що досліджується. У статті розглянуто підходи до вибору систем одиниць економічних величин. Застосування обґрунтованих щодо мети економічного дослідження систем одиниць дозволить охопити всі функціональні процеси, що протікають в економіці, з урахуванням її взаємозв'язку з іншими науками в межах функціональних залежностей.

Ключові слова: економічна величина, система одиниць, розмірність, одиниця виміру, аналіз розмірності.

APPROACHES TO CHOOSING OF MEASURING UNITS SYSTEMS IN ECONOMICS

V.L. Petrik

Applying of analysis of variables dimensions for identification of mistakes in building economic performance models, indicators requires substantiated choice of the system of economic units, that are involved in the process of investigated economic phenomena description. There are approaches to choosing of economic units system presented in article. Applying of units systems, substantiated relatively to goal of investigating of units systems, will allow all functional processes in economics to be covered, considering relationship of economy with all other sciences within functional dependencies.

Keywords: economic value, dimension, units system, measuring unit, dimension analysis.

Петрик Валерия Леонидовна – канд. техн. наук, доцент кафедри економіки и маркетинга, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков, e-mail: petrikvl@mail.ru.